

IB/05/050802

证

明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日: 2004. 03. 25 ✓

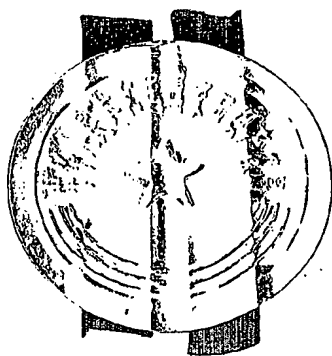
申 请 号: 2004100313430 ✓

申 请 类 别: 发明

发明创造名称: 在T D D C D M A 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置

申 请 人: 皇家飞利浦电子股份有限公司

发明人或设计人: 李岳衡、张学军、马霓、邬钢



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2005 年 1 月 24 日

权 利 要 求 书

1、一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于实现下行链路的联合检测的方法，包括步骤：

(a)在一个特定时隙中，接收来自一个网络系统的下行链路信号；

(b)通过该下行链路信号进行处理，得到该特定时隙中处于激活状态的主信道化码和从信道化码；

(c)利用该主信道化码和该从信道化码，通过该下行链路信号执行一个联合检测算法，获得初始 ACC(Active Channelization Codes)信息以用于在下一无线帧中执行联合检测。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中步骤(b)包括：

(b1)对所述下行链路信号进行信道估计，以得到所述特定时隙中处于激活状态的主信道化码；

(b2)根据信道化码分配准则中的主信道化码与从信道化码之间的对应关系，确定该特定时隙中处于激活状态的从信道化码。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中步骤(b)包括：

(b1)对所述下行链路信号进行信道估计，以得到所述特定时隙中处于激活状态的主信道化码；

(b2)根据一个特定的下行链路信息中预留比特组成的从信道化码指示信息，确定所述特定时隙中处于激活状态的从信道化码。

4、如权利要求 3 所述的方法，其中所述特定的下行链路信息是 FPACH(快速物理接入信道)信息。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中步骤(c)包括：

利用所述主信道化码和所述从信道化码，对所述网络系统经由一个 ACC(激活信道化码)专用信道发送的所述下行链路信号，执行所述

联合检测算法，以获得所述初始 ACC 信息；

其中：

该 ACC 专用信道是在所述特定时隙中的预选的码道。

6、如权利要求 5 所述的方法，其中所述预选的码道是两个码道，且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同，还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

7、如权利要求 6 所述的方法，还包括步骤：

在所述下一个无线帧中，利用所述初始 ACC 信息，对所述 ACC 专用信道执行联合检测算法，以得到用于后续一个无线帧的 ACC 信息；

利用所述初始 ACC 信息，对在所述下一个无线帧中接收到的来自所述网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

8、如权利要求 6 或 7 所述的方法，还包括步骤：

在一个无线帧中，利用先前一个无线帧中得到的所述 ACC 信息，对所述 ACC 专用信道执行联合检测算法，以得到用于后续一个无线帧的 ACC 信息；和

利用先前一个无线帧中得到的所述 ACC 信息，对在所述无线帧中接收到的来自所述网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

9、如权利要求 8 所述的方法，还包括步骤：

接收来自所述网络系统的系统信息；

根据所述系统信息，判断是否存在一个 FPACH 信道；

若存在该 FPACH 信道，则根据所述系统信息中的训练序列码位移，判断该 FPACH 信道是否被激活。

10、如权利要求 9 所述的方法，还包括步骤：

根据所述系统信息，判断所述网络系统是否采用公共训练序列码发送信号；

若采用公共训练序列码发送信号，则根据信道化码数目与训练序列移位之间的对应关系和所述 ACC 信息，判断该 FPACH 信道是否被激活。

11、如权利要求 9 所述的方法，还包括步骤：

根据所述系统信息，判断所述网络系统是否采用公共训练序列码发送信号；

若采用公共训练序列码发送信号，则根据所述系统信息中指定的特定训练序列码与所述 FPACH 信道的对应关系，通过信道估计判断该 FPACH 信道是否被激活。

12、如权利要求 9 至 11 中任意一个权利要求所述的方法，还包括步骤：

根据所述 ACC 信息和所述激活的 FPACH 信道的信道化码，对在所述下行链路时隙中接收到的来自所述网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

13、如权利要求 12 所述的方法，还包括步骤：

根据所述系统信息，判断所述网络系统是否采用波束成形方式发送信号；

若是采用波束成形方式发送信号，则利用 ACC 信息中与所述检测出的训练序列码所对应的激活信道化码，对在所述下行链路时隙中接收到的来自所述网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

14、如权利要求 13 所述的方法，还包括步骤：

至少在每一无线帧中，读取所述网络系统经由所述 ACC 专用信道传送的所述 ACC 信息。

15、一种用于 TDD CDMA 通信网络系统中的实现下行链路联合检测的方法，包括步骤：

预测在下一无线帧中各时隙的 ACC(激活信道化码)信息；

在一个特定时隙中，经由预选码道构成的一个 ACC 专用信道发送该 ACC 信息。

16、如权利要求 15 所述的方法，还包括步骤：

在一个 TTI(传输时间间隔)中，只允许一个新的用户终端在第二帧及其后续帧的帧头接入；

其中：

所述预选码道是在所述特定时隙中的两个码道，且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同，还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中：

若所述 TTI 是通信协议中允许的最短时间间隔，则只允许所述新的用户终端在下一个 TTI 开始时接入。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中所述最短时间间隔是 10 毫秒。

19、如权利要求 16 所述的方法，还包括步骤：

将一个主信道化码与其对应的从信道化码一同分配给一个用户终端，以使得用户终端能够根据检测到的该主信道化码而获得该从信道化码。

20、如权利要求 16 所述的方法，还包括步骤：

将下一无线帧中所述特定时隙使用的从信道化码信息嵌入到 FPACH(快速物理接入信道)信息的预留比特中，以使得用户终端能够根据该 FPACH 信息获得该从信道化码信息。

21、如权利要求 19 或 20 所述的方法，还包括步骤：

将一个特定训练序列码指定给 FPACH(快速物理接入信道)信道；
将该指定信息嵌入到系统信息中。

22、一种用户终端，包括：

一个接收单元，用于在一个特定时隙中，接收来自一个网络系统的下行链路信号；

一个处理单元，用于通过该下行链路信号进行处理，得到该特定时隙中处于激活状态的主信道化码和从信道化码；

一个执行单元，用于利用该主信道化码和该从信道化码，通过该下行链路信号执行一个联合检测算法，获得初始 ACC(Active Channelization Codes)信息以用于在下一无线帧中执行联合检测。

23、如权利要求 22 所述的用户终端，其中所述处理单元包括：

主信道化码确定单元，用于对所述下行链路信号进行信道估计，以得到所述特定时隙中处于激活状态的主信道化码；

从信道化码确定单元，用于根据信道化码分配准则中的主信道化码与从信道化码之间的对应关系，确定该特定时隙中处于激活状态的从信道化码。

24、如权利要求 22 所述的用户终端，其中所述处理单元包括：

主信道化码确定单元，用于对所述下行链路信号进行信道估计，以得到所述特定时隙中处于激活状态的主信道化码；

从信道化码确定单元，用于根据 FPACH(快速物理接入信道)信息中预留比特组成的从信道化码指示信息，确定所述特定时隙中处于激

活状态的从信道化码。

25、如权利要求 22 所述的用户终端，其中所述执行单元是利用所述主信道化码和所述从信道化码，对所述网络系统经由一个 ACC(激活信道化码)专用信道发送的所述下行链路信号，执行所述联合检测算法，获得所述初始 ACC 信息；

其中：

该 ACC 专用信道是在所述特定时隙中的预选的码道。

26、如权利要求 25 所述的用户终端，其中所述预选的码道是两个码道，且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同，还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

27、如权利要求 26 所述的用户终端，其中：

所述执行单元，用于在所述下一个无线帧中，利用所述初始 ACC 信息，对所述 ACC 专用信道执行联合检测算法，以得到用于后续一个无线帧的 ACC 信息；和利用所述初始 ACC 信息，对在所述下一个无线帧中接收到的来自所述网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

28、如权利要求 27 所述的用户终端，其中所述接收单元接收来自所述网络系统的系统信息，该用户终端还包括：

一个判断单元，用于根据所述系统信息，判断是否存在一个 FPACH 信道，且根据所述系统信息中的训练序列码位移，判断该 FPACH 信道是否被激活。

29、如权利要求 28 所述的用户终端，其中：

所述判断单元还根据所述系统信息，判断所述网络系统是否采用公共训练序列码发送信号，且根据信道化码数目与训练序列移位之间

的对应关系和所述 ACC 信息, 判断该 FPACH 信道是否被激活。

30、如权利要求 28 所述的用户终端, 其中:

所述判断单元还根据所述系统信息, 判断所述网络系统是否采用公共训练序列码发送信号; 且根据所述系统信息中指定的特定训练序列码与所述 FPACH 信道的对应关系, 通过信道估计判断该 FPACH 信道是否被激活。

31、如权利要求 28 至 30 中任意一个权利要求所述的用户终端, 其中:

所述执行单元根据所述 ACC 信息和所述激活的 FPACH 信道的信道化码, 对在所述下行链路时隙中接收到的来自所述网络系统的信号, 执行一个联合检测算法, 以解调来自网络系统的信息。

32、如权利要求 31 所述的用户终端, 其中:

所述判断单元还根据所述系统信息, 判断所述网络系统是否采用波束成形方式发送信号;

所述执行单元利用 ACC 信息中与所述检测出的训练序列码所对应的激活信道化码, 对在所述下行链路时隙中接收到的来自所述网络系统的信号, 执行一个联合检测算法, 以解调来自网络系统的信息。

33、如权利要求 32 所述的用户终端, 其中:

至少在每一无线帧中, 所述执行单元读取所述网络系统经由所述 ACC 专用信道传送的所述 ACC 信息。

34、一种网络系统, 包括:

一个检测单元, 用于预测在下一无线帧中各时隙的 ACC(激活信道化码)信息;

一个发送单元, 用于在一个特定时隙中, 经由预选码道构成的一个 ACC 专用信道发送该 ACC 信息。

35、如权利要求 34 所述的网络系统，还包括：

一个分配单元，用于在一个 TTI(传输时间间隔)中，只允许一个新的用户终端在第二帧及其后续帧的帧头接入；

其中：

所述预选码道是在所述特定时隙中的两个码道，且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同，还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

36、如权利要求 35 所述的网络系统，其中：

若所述 TTI 是通信协议中允许的最短时间间隔，则只允许所述新的用户终端在下一个 TTI 开始时接入。

37、如权利要求 36 所述的网络系统，其中：

所述分配单元，将一个主信道化码与其对应的从信道化码一同分配给一个用户终端，以使得用户终端能够根据检测到的该主信道化码而获得该从信道化码。

38、如权利要求 37 所述的网络系统，还包括：

一个嵌入单元，用于将下一无线帧的所述特定时隙使用的从信道化码信息嵌入到 FPACH(快速物理接入信道)信息的预留比特中，以使得用户终端能够根据该 FPACH 信息获得该从信道化码信息。

39、如权利要求 37 或 38 所述的网络系统，还包括：

一个指定单元，用于将一个特定训练序列码指定给 FPACH(快速物理接入信道)信道；

所述嵌入单元将该指定信息嵌入到系统信息中。

说明书

在 TDD CDMA 通信体系中 用于实现下行链路联合检测的方法和装置

发明领域

本发明涉及一种 TDD CDMA 系统中的通信方法和装置，尤其涉及一种在 TD-SCDMA 系统中用于实现下行链路联合检测的方法和装置。

背景技术

在以 TDD CDMA(时分复用-码分多址)为基础的无线通信系统中，主要存在着两种小区内干扰：一种是由于不同的用户同时共享同一频段的带宽，且不同用户所使用的不同信道化码(channelisation code)之间由于存在多径效应而产生的非正交性，从而产生的多址干扰(MAI: Multiple Access Interference)；另一种是由于多径传播而引起同一用户不同径之间的符号间干扰(ISI: Inter-Symbol Interference)。

为了有效地消除多址干扰和符号间干扰，在传统的 TDD CDMA 通信系统中，引入了一种称为联合检测(JD: joint detection)的技术。联合检测技术，通过充分利用用户信号的信道化码、信道衰落、信号延迟等信息，不仅可以提高小区中信号传送的质量、扩大 TDD 无线通信系统的系统容量，而且可以适用于各种速率(如 1.28 兆码片/秒，3.84 兆码片/秒，以及 7.68 兆码片/秒)的 TDD 系统，因而，联合检测技术正成为当今 TDD CDMA 系统关键技术之一。

由大唐、飞利浦、三星三家公司组成的联合投资商 T3G，在其第一代移动产品中，已经将联合检测技术，如迫零块线性均衡器(ZF-BLE: zero forcing block linear equalizer)、最小均方误差块线性均衡器(MMSE-BLE: minimum mean square error block linear equalizer)，应用到 TD-SCDMA 手机的开发设计方案中。

然而, ZF-BLE 和 MMSE-BLE 算法的实现需要一个前提条件, 即: 需要知道所有处于激活状态的用户终端(UE: user equipment)的信道化码才可以执行该联合检测算法。然而, 网络系统(UMTS 陆地无线接入网: UTRAN)和用户终端(UE)之间的传统信令, 仅在无线链接配置消息中定义与目标 UE 相关的无线资源分配信息。也就是说, 在当前的信令结构中, UE 只知道自身的信道化码, 而对共享于同一时隙中的其他 UE 正在使用的激活信道化码(ACC: Active Channelization Codes)一无所知。因此, 在用户终端中实现联合检测算法, 还存在一定的难度。

为了使用户终端同样可以使用联合检测技术, 在 T3G 的 TD-SCDMA 移动产品的解决方案中, 提出一种在 TD-SCDMA 手机的接收机中增加一个“活动码检测(ACD: Active Code Detection)”模块的方法, 利用该方法可以在单个用户终端中获得 ACC 信息。显然, 这种在物理层实现的类似盲检测(blind-like detection)的方法可以大大减轻上层信令的负担; 并且可以在呼叫建立过程的初始阶段, 以及由于资源重新分配而引起的物理信道变化时, 依然可以独立获得 ACC 信息。然而, 近期研究发现, 这种 ACD 方案在一些无线应用环境中效果不甚理想。例如, 在以下两种情况下, 该 ACD 方法都会导致系统性能的下降。其一, 小区内存在较大时延扩展, 从而导致所使用的训练序列码的最大数目 K 较小, 如 K=8 或 4; 其二, 基站(BS)中未使用波束成形或发射分集技术, 而将公共训练序列分配给处于同一时隙内的所有 UE。由此可见, ACD 方法的适用环境有限。

为了克服上述 ACD 方法的缺陷, 在申请日为 2003 年 1 月 13 日、申请人为皇家飞利浦电子股份有限公司、欧洲专利申请号为 03075075.6 的题为“能够支持高级检测算法的移动台”的专利申请文件中, 提出了一种由基站通过公共控制信道如广播信道(BCH: Broadcast Channel)向用户终端发送激活信道化码(ACC)信息的方法。按照该专利申请所揭示的方法, 可以从训练序列码的分配信息中得到与该训练序列码相对应的信道化码。然而, 这种方法只适用于“默认训练序列(default midamble)”的情况, 即: 必须在已知训练序列和

信道化码之间的对应关系的前提下才可以实施。但是，在 3GPP TDD 标准中还存在另外两种训练序列码分配方案：其一是公共训练序列，所有共享同一时隙的用户都使用相同的训练序列码；另一种是 UE 指定训练序列，由上层应用通过信令来为 UE 分配指定的训练序列码。在这两种训练序列分配方案中，训练序列码与信道化码之间已不存在固定的对应关系，具体内容可详见 2001 年 3 月第 4 版的 3GPP 技术说明 25.221 “物理信道及传输信道到物理信道的映射（TDD）”。显然，在这两种情况下，该专利申请文件中所公开的方法无法使得 UE 获得 ACC 信息。

鉴于上述方法的局限性，在申请日为 2003 年 11 月 27 日，申请人为皇家飞利浦电子股份有限公司、中国国家发明专利申请号为 200310118644.2 的题为“在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置”的专利申请文件中，又提出了一种由基站将 ACC 信息作为附加信息符号嵌入到数据域中，再发送给用户终端的方法。该专利申请揭示的方法，可以适用于三种训练序列码分配方案。并且由于该方法中只有当一个下行时隙中的 ACC 信息发生变化时，基站才将变更后的 ACC 信息插入到对应时隙的数据域中，并发送给处于该下行时隙中的各个用户终端，从而避免了公共信道的过载现象，也避免了处于其他时隙中的用户终端的不必要的运算和功耗。但该方法必须改变当前 TDD 的帧结构，并且由于 ACC 信息占用数据域，势必会牺牲部分数据传输速率或通信质量。

因此，需要一种更好地支持在 TD-SCDMA 系统的下行链路中实现联合检测的通信方法和装置。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置，使用该方法和装置，可以利用获得的 ACC 信息执行联合检测算法，以降低小区内干扰对目标 UE 的影响，增加系统容量。

本发明的另一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于

实现下行链路联合检测的方法和装置,使用该方法和装置,处于呼叫建立的初始过程中的 UE 也可以获得 ACC 信息,同时其他与该 UE 位于同一时隙且正在进行正常通信的 UE 也可以获得准确的 ACC 信息。

本发明的又一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置,使用该方法和装置,可以在当处于同一时隙的 UE 使用公共训练序列时或指定训练序列时,同样可以获得准确的 ACC 信息。

本发明的又一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置,使用该方法和装置,在基站实行下行波束成形的情况下,UE 也可以获得实际的 ACC 信息。

按照本发明的一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于实现下行链路的联合检测的方法,包括步骤:(a)在一个特定时隙中,接收来自一个网络系统的下行链路信号;(b)通过该下行链路信号进行处理,得到该特定时隙中处于激活状态的主信道化码和从信道化码;(c)利用该主信道化码和该从信道化码,通过该下行链路信号执行一个联合检测算法,获得初始 ACC(Active Channelization Codes)信息以用于在下一无线帧中执行联合检测。

其中,步骤(c)进一步包括:利用该主信道化码和该从信道化码,对该网络系统经由一个 ACC(激活信道化码)专用信道发送的所述下行链路信号,执行联合检测算法,以获得该初始 ACC 信息;该 ACC 专用信道是在该特定时隙中的两个码道,且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同,还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

按照本发明的上述方法,还包括步骤:在下一个无线帧中,利用该初始 ACC 信息,对该 ACC 专用信道执行联合检测算法,以得到用于后续一个无线帧的 ACC 信息;利用该初始 ACC 信息,对在该下一个无线帧中接收到的来自网络系统的信号,执行一个联合检测算法,以解调来自网络系统的信息。

按照本发明的一种用于 TDD CDMA 通信网络系统中的实现下行链路联合检测的方法, 包括步骤: 预测在下一无线帧中各时隙的 ACC(激活信道化码)信息; 在一个特定时隙中, 经由预选码道构成的一个 ACC 专用信道发送该 ACC 信息。其中, 该预选码道是在该特定时隙中的两个码道, 且该两个码道使用的一对信道化码所对应的训练序列码不仅与被 BCH 信道(广播信道)使用的训练序列码不同, 还与当 BCH 采用发射分集技术时基站为其所预留的训练序列码不同。

通过参考以下结合附图的说明及权利要求书的内容, 并且随着对本发明的更全面理解, 本发明的其他目的及结果将变得更加明白及易于理解。

附图简述

以下将参照附图, 通过实例详细地解释本发明, 其中:

图 1 是 TD-SCDMA 系统中由 UE 一侧执行的在 UTRAN 和 UE 之间建立呼叫过程的流程示意图;

图 2 是 TD-SCDMA 系统中下行物理信道的资源分配情况;

图 3 是 TD-SCDMA 系统中使用的子帧和时隙的结构图;

图 4 示出 TD-SCDMA 系统中, 当以默认方式分配训练序列且最大训练序列数目为 8 时, 训练序列码与信道化码之间的对应关系;

图 5 是 TD-SCDMA 系统中 12.2Kbps 的语音数据在一个 TTI (20ms) 内传输的映射过程;

图 6 是按照本发明的一种实施例提出的在 TD-SCDMA 系统中 ACC 信道位置及为其分配的信道化码示意图;

图 7 是按照本发明的一种实施例提出的、在 UE 的呼叫建立过程中, 各下行物理信道的解调方法及其相应 ACC 获得途径的示意图;

图 8 是按照本发明的一种实施例的在 UE 侧执行的具有读取 ACC 信道信息的呼叫建立过程示意图;

图 9 是按照本发明的另一种实施例提出的、在 UE 的呼叫建立过程中, 各下行物理信道的解调方法及其相应 ACC 获得途径的示意图;

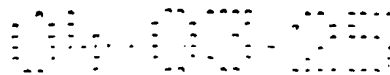


图 10 是按照本发明的另一种实施例的在 UE 侧执行的具有读取 ACC 信道信息的呼叫建立过程示意图；

图 11 是在 TD-SCDMA 系统的公共训练序列 ($K=8$) 情况下，信道化码数目与训练序列移位号之间的映射关系；

图 12 是 TD-SCDMA 系统中，按照本发明的实施例提出的在实现下行链路联合检测过程中的传递和处理 ACC 信息的上层信令过程；

图 13 是按照本发明的一个实施例的用于 TD-SCDMA 系统中获取 ACC 信息以执行联合检测算法的网络系统和用户终端的组成示意图。

在所有附图中相同的标号指示相似或相应的特征或功能。

发明详述

在本发明的 TDD CDMA 系统下行链路中，通过在一个特定时隙中建立一个 ACC 专用信道，网络系统可以将预测的下一个无线帧中的 ACC 信息经由该 ACC 专用信道直接发送给用户终端。用户终端通过确定在该特定时隙中哪些主信道化码和从信道化码处于激活状态，可以利用该确定的处于激活状态的主信道化码和从信道化码对该 ACC 专用信道执行一个联合检测算法，从而得到初始 ACC 信息；在下一个无线帧中，利用该初始 ACC 信息，用户终端可以对该 ACC 专用信道执行联合检测算法，以得到用于后续一个无线帧的 ACC 信息，并利用该初始 ACC 信息，对当前所接收到的来自网络系统的信号，执行一个联合检测算法，以解调来自网络系统的信息。

下面，以 TD-SCDMA 系统为例，结合附图详细描述本发明的建立该 ACC 专用信道的方法、确定在该特定时隙中哪些主信道化码和从信道化码处于激活状态的方法，以及当有新的 FPACH(快速物理接入信道)信道被激活、采用公共训练序列分配方案或网络系统采用波束成形方式发送信号时如何确定准确的 ACC 信息的方法。

一、ACC 专用信道的建立

图 1 示出了在 UTRAN 和 UE 之间建立呼叫的过程中, UE 所执行的操作。该呼叫建立过程从 UE 处于空闲模式开始。当处于空闲模式时, UE 总是执行部分或全部小区搜索过程, 包括: 与基站实现下行同步、识别该小区所使用的扰码和基本训练序列码, 完成多帧同步(步骤 S101)。然后, UE 读取 BCH 中的系统信息和寻呼指示信道(PICH)中的信息, 以确定基站是否寻呼过该 UE(步骤 S102)。如果基站向 UE 发出了寻呼信息, UE 继而读取 PICH 所指示的寻呼信道(PCH)中的信息(步骤 S103)。如果 UE 向基站发起了呼叫请求, 或者 UE 已经获得了 PCH 中的信息, 则 UE 经由上行同步信道(UpPCH)向基站发送上行同步码以建立上行同步(步骤 S104)。基站在接收到 UpPCH 后, 立即在随后的 4 个子帧之内经由快速物理接入信道(FPACH: Fast Physical Access Channel)向 UE 发送确认信息。UE 发出上行同步码后, 将从下一个子帧开始在 FPACH 上等待接收 FPACH 业务突发(步骤 S105)。当 UE 接收到 FPACH 上的确认信息后, 得知呼叫建立请求已经被接受, 继而 UE 按照从 FPACH 中得到的发射功率指示和定时提前量开始经由映射到物理随机接入信道(PRACH)的随机接入信道(RACH)向基站发送连接请求消息(步骤 S106)。基站在正确完成 PRACH 的处理后, 启动前向接入信道(FACH: Forward Access Channel)和/或下行共享信道(DSCH)上的通信, 以向 UE 传送一些通信准备过程中所必需的配置消息, 比如无线承载的建立、重配等(步骤 S107)。这些配置消息将由属于逻辑信道中的专用控制信道(DCCH)来传送。而 DCCH 在 UTRAN 和 UE 的正常通信建立起来之前, 只能映射到传输信道中的 FACH 或 DSCH 中。UE 在收到这些消息后, 按照上层命令, 向网络发送一个证实信号(也可根据基站的具体要求不回应), 接着读取数据信道(DCH)的信息(步骤 S108), 从而进入与 UTRAN 的正常通信(步骤 S109)。

在图 1 所示的呼叫建立过程中, 各个传输信道会映射到不同的物理信道中, 其中部分物理信道再经过复用处理, 最终映射到物理层的

各个时隙中。

图 2 中列出了呼叫建立过程中可能涉及的下行物理信道的无线资源分配情况, 包括: 各物理信道的时隙、信道化码、该信道的重复周期以及 UTRAN 端可预见的该信道激活时间等。同时, 在图 2 中还列出了各传输信道与相应物理信道的映射关系。如图 2 所示, 例如: 作为传输信道的用于向 UE 传递控制信息的前向接入信道(FACH)映射到辅-公共控制物理信道 S-CCPCH(Secondary Common Control Physical Channel)。S-CCPCH 的时隙位置和使用信道化码可以通过 BCH 广播的系统信息告之 UE。在缺省情况下, 从基站接收到 PRACH 的信息到发送 FACH 的反应时间小于 3000ms。

在正常通信过程中, 当有一个新的用户开始建立呼叫过程时, UTRAN 应当将新的 ACC 信息告之与该新用户分配在同一下行链路时隙中的所有用户终端, 以使得各用户终端能够利用该新的 ACC 信息执行联合检测算法。显然, 利用当前存在的公共控制信道如 BCH 携带该新的 ACC 信息, 是比较容易想到的一种方案。然而, 从图 2 可以看到, BCH、FACH、PCH、DSCH 和 PICH 的重复周期均很长, 例如, BCH 的重复周期最少为 8 个无线帧长, 如果 ACC 信息以这种更新速率传送, 在一些复杂条件下将很难即时反映信道化码的变化。而且, 除 BCH 外, 各信道的无线资源分配是不规律的。因此, 出于 ACC 信息更新速率的考虑, 以上这些信道均不适合传送 ACC 信息, 有必要建立一个用于传送 ACC 信息的 ACC 专用信道, 以满足实际应用中及时传送变化的 ACC 信息的需求。

建立 ACC 专用信道, 主要涉及该 ACC 专用信道占用的时隙和使用的信道化码两方面内容。

附图 3 是在 TD-SCDMA 系统中使用的子帧和时隙的结构示意图。在 TD-SCDMA 系统中, 一个 10ms(毫秒)长的无线帧包括两个长度为 5ms 的子帧, 各子帧结构如附图 3 所示。每个子帧包括四种时隙类型, 下行导频时隙(DwPTS)、上行导频时隙(UpPTS)、保护时段(GP)和 7 个业务时隙 TS0~TS6。其中, DwPTS 和 UpPTS 分别用作下行同步和

上行同步, 不承载用户数据, 它们之间的 GP 用作上、下行同步建立过程中的传播时延保护。TS0~TS6 中的每个业务时隙包括, 两个数据域(每个数据域 352 个码片)和嵌入在两个数据域之间的训练序列码(midamble) (144 个码片), 其中的数据域用于承载用户数据或控制信息, 而训练序列码则用于完成信道估计。

在图 3 所示的 7 个业务时隙中, 按照通信协议的规定, TS0 总是用于传送下行信息, 因此可以考虑选用在 TS0 时隙中传送 ACC 信息。而且, 按照 3GPP 标准的规定, 所有位于 TS0 中的物理信道都固定使用训练序列码数目 $K=8$ 的默认训练序列分配方案, 即: 训练序列码和信道化码之间存在固定的对应关系。事实上, 这种默认训练序列的分配方案, 进一步奠定了在 TS0 时隙中建立 ACC 专用信道的基础。

附图 4 所示为当扩频增益分别为 1、2、4、8 和 16(即: 扩频因子 $SF=1, 2, 4, 8, 16$) 时训练序列码 m 与相应信道化码 c 的分配示意图。由于在 3GPP 通信协议中规定, 在下行链路中只有 $SF=1$ 和 16 两种分配方式, 而 $SF=1$ 只有在小区只存在单用户并且进行 2Mbit/s 的高速传输下才存在(此时已不存在联合检测问题), 因此本发明中只考虑扩频因子 $SF=16$ 的情况。当 $K=8$, $SF=16$ 时, 训练序列码和信道化码之间的对应关系如图 4 中最右侧一列所示, 其中, 信道化码带有上角标 $(*)$ 的为从码, 另一个为主码。在分配信道化码时, 网络系统总是将主码优先分配给用户终端。

在确定了 ACC 专用信道所分配的时隙后, 还需要根据 TS0 时隙的具体特性, 进一步确定在 TS0 时隙的 16 个信道化码中, ACC 专用信道可以使用的信道化码。

参照附图 4 所示, 在 TS0 时隙中, 与训练序列码 $m^{(1)}$ 对应的正交变长扩频因子(OVSF: Orthogonal Variable Spreading Factor, 也即通常所说的正交扩频码) $c_{16}^{(0)}$ 和 $c_{16}^{(2)}$ 用于 BCH 信道传送数据, 即: 信道化码 $c_{16}^{(0)}$ 和 $c_{16}^{(2)}$ 是 BCH 的预留码道, ACC 专用信道不能使用这两个信道化码。而与训练序列码 $m^{(2)}$ 对应的信道化码 $c_{16}^{(3)}$ 和 $c_{16}^{(4)}$ 也不能用于 ACC, 这是因为当 BCH 在基站端采用分组空时发射分集(Block STTD: space

time transmit diversity)技术时, 由于要在另一根天线上发送冗余的 BCH 信息以获得增益, $m^{(2)}$ 将被系统作为另一根天线上发送的训练序列; 如果采用信道化码 $C_{16}^{(3)}$ 和 $C_{16}^{(4)}$ 传送 ACC 信息(该信息需不间断传送), 且恰巧基站同时又采用了 BCH 发射分集技术, 则用户终端在对接收信号进行信道估计检测出 $m^{(2)}$ 后, 将无法根据该检测到的 $m^{(2)}$ 确定是否基站采用了发射分集。虽然忽略发射分集也可以解出 BCH, 但势必会在一定条件下影响 BCH 信道的正常接收。

从上述分析的 TS0 时隙的这些特征可见, 应当选择 $C_{16}^{(1)}$ 、 $C_{16}^{(2)}$ 、 $C_{16}^{(3)}$ 和 $C_{16}^{(4)}$ 以外的信道化码, 即: 信道化码 $C_{16}^{(5)}$ 至 $C_{16}^{(16)}$ 中的信道化码, 用于 ACC 专用信道。

在确定 ACC 专用信道可以使用的信道化码时, 除了考虑选择的信道化码应当不与当前的通信标准相冲突外, 还需要考虑传送 ACC 信息所需要使用的信道化码的数目。

在正常通信中, 信道化码的数目不仅与分配的下行时隙数目有关, 而且还涉及传输时间间隔 TTI (Transmission Time Interval)。

以下将参照附图 5, 以 12.2Kbps (千比特/秒) 的 UE 语音数据流映射到专用物理信道 (DPCH: Dedicated Physical Channel) 的过程为例, 描述在 TTI 为 20ms 时传送 244bit 的原始数据的具体过程。

如附图 5 所示, 首先, 在该 244bit 原始数据块尾部附加上 16bit 的循环冗余校验码 (CRC: Cyclic Redundancy Check) 和 8bit 的附加尾比特; 在经过 1/3 码率卷积编码处理和第一次交织处理后, 将得到的 804bit $((244+16+8)*3=804\text{bit})$ 数据分割成两个无线帧; 接着, 在后续的速率匹配、复用处理和第二次交织处理完成之后, 将交织后的比特流平均分配到四个子帧中的四个时隙中, 例如按照图 5 所示的情况, 平均分配在每个子帧的 TS4 时隙中。

在如图 5 所示的处理过程中, 第一次交织处理是非常重要的。通过第一次交织处理, 将 804bit 数据映射到两个无线帧 (20ms) 内。从而 UE 在接收时, 必须接收到连续四个子帧中的 4 个 TS4 时隙中的数据, 才能正确解交织进而卷积译码恢复出这 244 bit 原始数据。这

里，第一次交织周期（即：20ms）称为一个传输时间间隔 TTI。在当前的 3GPP TDD 标准中，总共定义了四种 TTI：10ms、20ms、40ms 和 80ms。

由于最短的 TTI 长度为 10ms，若无线资源控制器（RRC：Radio Resource Control）为不同用户的各物理信道分配 TTI 时，TTI 的起始位置只从奇数子帧号处开始，如图 5 中的子帧 #1 或子帧 #3，则 ACC 信息至少在一个无线帧(10ms)中可以保持不变。以图 5 所示的子帧编号情况为例，如果在当前 TTI 内正常通信的过程中，有一个或更多个新的用户终端发起呼叫并试图进入当前时隙，则根据以上准则，无论新的用户终端分配到的 TTI 是 10ms、20ms 还是更长时间，新的用户终端只能从当前 TTI 内的子帧 #3 开始进入，或者从下一个 TTI 的子帧 #1 进入。假设，新的 UE 从当前 TTI 内的子帧 #3 开始进入，则当原有用户终端在该时间内接收下行信号时，在子帧 #1 和子帧 #2 所占的 10ms 时间内信道化码信息不会发生变化，即：系统中的 ACC 信息至少在一个无线帧（10ms）内保持不变。

基于上述 ACC 信息在一帧(10ms)内保持不变的准则，在最小 TTI 为 10ms、一个子帧中最多 6 个下行时隙、一个时隙中最多 16 个信道化码的情况下，ACC 信息的最大传输速率为 $(6 \times 16) / 10\text{ms} = 9.6\text{Kbps}$ 。按照通信协议中的规定，在 1.28Mbit/s 的 TD-SCDMA 系统中，传输 9.6Kbps 速率的信息需要占用两个码道。这个数据同样说明 ACC 信息的传输负载是相当重的，任何当前的公共控制信道都很难独自承载如此之多的附加信息。

由以上分析可知，ACC 专用信道应当使用 TS0 时隙中除了 $C_{16}^{(1)}$ 、 $C_{16}^{(2)}$ 、 $C_{16}^{(3)}$ 和 $C_{16}^{(4)}$ 以外的与训练序列码相对应的任意一对信道化码。

在下文中，将参照附图 6 所示的在 TD-SCDMA 系统中 TS0 时隙的信道化码分配的示意图，以码道 5 和 6 作为 ACC 专用信道为例，描述读取该 ACC 专用信道中的 ACC 信息的过程。

二、读取 ACC 专用信道传送的 ACC 信息

根据 TDD 标准的规定, 一个下行时隙的总发射功率是受限的, 并且为了保证 BCH 信息可以传送到整个小区, BCH 的发射功率总要高于其他物理信道, 包括 ACC 专用信道。因此, TS0 时隙中 ACC 专用信道必须利用联合检测算法进行处理, 而不能采用传统的 Rake 接收机方法处理。然而, 对 ACC 专用信道进行联合检测处理需要预先得知 TS0 中的处于激活状态的信道化码信息, 因此, ACC 专用信道中嵌入的 ACC 信息显然不能被当前的 10ms 帧所利用, 即: 当前帧中广播的 ACC 信息只能用于下一帧。

关于 UTRAN 是否可以预见下一帧中的 ACC 变化, 从而将该变化的 ACC 信息嵌入当前帧的 ACC 专用信道, 可以参见上述附图 2。从附图 2 中不难看出, 除了 FPACH 需要在小于 4 个子帧时间内作出反应、并且其属于物理层的操作而不经上层处理外, 其他下行物理信道的无线资源分配信息(如时隙位置和信道化码), UTRAN 都能控制并预见。因此, UTRAN 可以将预见到的下一帧的 ACC 信息经由当前帧中的 ACC 专用信道发送给各用户终端, 以供用户终端在下一帧时执行联合检测。

但是, 仍旧存在的问题是: 如何使 UE 在建立呼叫的初始过程中获得 TS0 的初始 ACC 信息, 从而利用该初始 ACC 信息在下一帧时解调 ACC 专用信道和其他物理信道。为此, 本发明提出了两种解决方案。

在呼叫建立的初始过程中, 如果对 TS0 时隙中的 ACC 专用信道执行联合检测算法, 必须知道当前 TS0 时隙中处于激活状态的所有信道化码。由于 TS0 时隙采用的是训练序列 K=8 的默认训练序列码分配方案(通信标准), 因此, 该 TS0 时隙中的 8 个主信道化码是否被激活, 可以通过信道估计得到激活训练序列码、并根据训练序列码与信道化码的对应关系而得知; 对于 8 个从信道化码是否被激活, 仅通过信道估计是难以确定的, 本发明的下述两种解决方案就是围绕着确定从信道化码是否被激活而提出的。

~f

1、TS0 时隙中使用固定的无线资源分配方案

按照 TDD 标准的规定，TS0 中的训练序列被指定为 $K=8$ 的默认训练序列，即：一个训练序列对应于两个信道化码。如附图 4 所示，例如， $m^{(3)}$ 对应于信道化码 $C_{16}^{(5)(*)}$ 和 $C_{16}^{(6)}$ 。

如果改进通信协议以使 TS0 必须使用固定的信道化码分配准则，即：当分配 TS0 时隙的无线资源时，必须将对应于一个训练序列码的两个信道化码同时分配给一个 UE，禁止使用仅将主信道化码分配给 UE 的分配方案，则按照这个分配准则，可以通过信道估计检测到的训练序列码、利用训练序列码与信道化码之间的对应关系，非常方便地识别出 TS0 中所使用的所有主、从信道化码，从而使用该激活的主、从信道化码，可以对该 TS0 时隙中的 ACC 专用信道执行联合检测以获得用于下一帧的 ACC 信息。

随后，在下一帧中，UE 可以利用在先前帧中得到的 ACC 信息，对各个物理信道执行联合检测以解调 UTRAN 发送的信号，并通过对 ACC 专用信道执行联合检测，获取用于后续一帧的 ACC 信息，以供后续一帧执行联合检测算法时使用。各物理信道采用的解调方法及执行联合检测所利用的 ACC 信息的来源，参见附图 7。

如附图 7 所示，其中的 ACC（在完成初始化过程以后）、PICH 和 S-CCPCH 等物理信道，均可以利用上述得到的 ACC 信息，通过执行联合检测算法而读取信道中传送的信息。

若采用本方案获取初始的 ACC 信息，则 UE 的呼叫建立过程如附图 8 所示。为了利用联合检测方法在步骤 S202 对 PICH、在步骤 S203 对 PCH、在步骤 S205 对 FPACH、在步骤 S207 对 FACH/DSCH 和在步骤 S208 对 DCH 进行解调，UE 需要利用先前帧中的 ACC 专用信道所传送的 ACC 信息对这些信道执行联合检测。

当然，本方案的实施，有赖于强制规定在 TS0 中对于一个用户的业务、只允许该用户占用码道总数为偶数个码道进行传输的情况，如 12.2Kbps 的全速率语音业务，或如 32Kbps、64Kbps 的数据业务等。

2、利用 FPACH 中的保留位传送从信道化码的信息

按照前面的描述, TS0 时隙采用的是训练序列 $K=8$ 的默认训练序列码分配方案, 并且 BCH 和 ACC 专用信道共占用四个码道, 分别对应于两个训练序列码 $m^{(1)}$ 和 $m^{(3)}$ 。如图 4 所示, 除了这两个为 BCH 和 ACC 信道保留的训练序列码外, 在 TS0 时隙中还有 6 个训练序列码, 分别是 $m^{(2)}$, $m^{(4)} \sim m^{(8)}$, 其中, $m^{(2)}$ 只有在 BCH 不使用发射分集技术时才可以被其他信道使用。与该 6 个训练序列码对应的信道化码分别为 $C_{16}^{(3X^*)}$ 、 $C_{16}^{(4)}$ 、 $C_{16}^{(7X^*)}$ 、 $C_{16}^{(8)}$ 直到 $C_{16}^{(15X^*)}$ 和 $C_{16}^{(16)}$ 。

由于通过信道估计器检测到的训练序列码可以确定主信道化码 (不用*标记的码), 而不能确定的信道化码仅来源于剩余的从信道化码, 即: $C_{16}^{(3X^*)}$ 、 $C_{16}^{(7X^*)}$ 、 $C_{16}^{(9X^*)}$ 、 $C_{16}^{(11X^*)}$ 、 $C_{16}^{(13X^*)}$ 和 $C_{16}^{(15X^*)}$, 因此, 只要采用 6 个比特的映射位图 (bitmap) 来指示 TS0 中这些不确定的从码是否正在被用户使用, 再结合通过识别的训练序列码所确定的主码信息, TS0 中全部被激活的信道化码就都能够确定。

在 FPACH 信息中恰巧有 9 个比特的保留位, 可以在通信协议中规定利用其中的 6 个比特组成该 FPACH 所处的无线帧的下一 10ms 无线帧中 TS0 中使用的从码映射信息 $b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6$, 其中每个比特指示其对应的一个从码是否已被激活。例如, 当 BCH 不使用发射分集且 UE 识别出训练序列码 $m^{(2)}$ 时, 检查映射信息中的 b_1 , 若 $b_1=1$, 则表示 $C_{16}^{(3X^*)}$ 正在被用户使用, 若 $b_1=0$, 则表示 $C_{16}^{(3X^*)}$ 未使用。其他比特位的指示作用与此类似。

这里需要指出两点: 其一, 在 UE 中, 只有当 TS0 中检测到相关的训练序列码时, 才读取 FPACH 信息中相应的指示位; 其二, 由于 FPACH 是纯物理层反应, 所以 UTRAN 的物理层必须保存 FPACH 所在的当前 10ms 无线帧的 ACC 信息, 以供 FPACH 生成 6 比特的从码映射位图, 进而便于下一 10ms 无线帧中 ACC 信道的检测。

利用 FPACH 携带的从信道化码映射信息和通过识别的训练序列码所确定的主信道化码信息, 能够确定该 FPACH 所处的无线帧的下一 10ms 无线帧中 TS0 中使用的所有主、从信道化码, 从而使用该激活的主、从信道化码, 可以对该 TS0 时隙中的 ACC 专用信道执行联合检测以获得用于后一帧的 ACC 信息。

随后,在该后一帧中,UE 可以利用在先前帧中得到的 ACC 信息,对各个物理信道执行联合检测以解调 UTRAN 发送的信号,并通过对 ACC 专用信道执行联合检测,获取后续一帧的 ACC 信息,以供后续一帧执行联合检测算法时使用。各物理信道采用的解调方法及执行联合检测所利用的 ACC 信息的来源,参见附图 9。

如附图 9 所示,其中的 BCH、PCH 等传输信道和 PICH 等物理信道需要采用瑞克接收机来解调信道中传送的信息,而只有读取了 FPACH 信息中携带的从信道化码信息后,才可以通过联合检测方法读取 ACC 专用信道中的 ACC 信息,并利用该 ACC 信息,对 ACC 和 S-CCPCH 等物理信道,执行联合检测算法以读取信道中传送的信息。

若采用方案二获取初始的 ACC 信息,则 UE 的呼叫建立过程如附图 10 所示。与方案一不同的是,UE 在获得 FPACH 信息之前,无法得知激活的信道化码信息,因此,在 FPACH 之前启动的信道都将采用 Rake 接收机方法进行解调,且 PCH 也要求和 BCH 一样采用高发射功率发射。在 UE 收到 FPACH 信息后,利用该 FPACH 中携带的映射信息,结合识别的训练序列码,就可以在步骤 S305 对下一帧中的 ACC 专用信道执行联合检测,以获得后续帧的 ACC 信息。从而在后续帧中,利用该 ACC 信息,可以在步骤 S307 对 FACH/DSCH 和在步骤 S308 对 DCH 执行联合检测,以获得对应信道中的信息。

三、利用 ACC 信息执行联合检测算法

如上面结合附图 2 对 ACC 专用信道的说明所述,在附图 2 所示的各个物理信道中,FPACH 是个特殊反应信道,其不承载传输信道的信息,专门用于响应 UpPCH 中的接入请求。FPACH 使用的信道参数(如:时隙、信道化码、训练序列码位移等)嵌入在系统信息中,并通过广播的方式告之用户终端。FPACH 信道的持续时间局限于 5ms 以内,即在一个无线子帧中只占用一个 FPACH 业务突发。

由于基站必须在小于 4 个子帧的时间内对接入请求作出快速应

答，因此，FPACH 完全属于 UTRAN 物理层操作，上层无法预先获悉是否发出了 FPACH。从而，在当前帧的专用 ACC 信道中传送的、用于广播下一帧的信道化码信息发生变化的 ACC 信息中，不可能包括关于激活的 FPACH 的信道码信息，即：经由 ACC 专用信道传送的信息中不包括激活的 FPACH 信道码。

在下行链路时隙中进行通信的用户终端，通过 BCH 广播的系统信息，可以预先得知当前子帧中可能存在 FPACH 的时隙、信道化码及训练序列移位等。而在每个子帧中，一个 FPACH 只占用一个时隙，且在该时隙中，FPACH 只使用一个信道码，通常一个子帧中又只有一个 FPACH，因此，若该时隙采用的是默认训练序列或指定训练序列，则该用户终端可以通过信道估计器检测出的训练序列码的位移来识别在该时隙中该广播的 FPACH 是否被激活。

由上所述，根据经由 BCH 广播的系统信息，UE 已预先获知 UTRAN 为 FPACH 所预留的时隙、信道化码以及训练序列码移位等信息，则目标 UE 在相应可能包含 FPACH 的下行链路时隙中，将使用先前帧中经由 ACC 专用信道传送的 ACC 信息中包括的 ACC 码以及 FPACH 信道码的检测结果，对各个物理信道执行联合检测以获得 UTRAN 发送的下行链路信息；而对于那些不含 FPACH 的下行时隙，将使用先前帧中经由 ACC 专用信道传送的 ACC 信息中包括的 ACC 码，对各个物理信道执行联合检测以获得 UTRAN 发送的下行链路信息。

四、影响准确得到 ACC 信息的因素

如上所述，在通信过程中，执行联合检测所使用的 ACC 信息包括来自 ACC 专用信道的 ACC 信息和激活的 FPACH 信道化码两个部分，因此，影响 UE 得到的 ACC 信息的准确性的因素也主要涉及这两个方面。

对来自 ACC 专用信道的 ACC 信息的影响主要产生于基站发射信号采用下行波束成形的情况，对识别激活的 FPACH 信道化码的影响

主要体现在小区中使用公共训练序列分配方案的情况，以下，将从这两个方面分别进行描述。

1、当小区使用公共训练序列分配方案时 ACC 信息的获取

通常情况下，只有当基站使用单天线进行小区全向波束覆盖时，网络系统才使用公共训练序列分配方案。

由于 TS0 依然被指定为使用 $K=8$ 的默认训练序列(此规定对单天线发送并无影响)，小区中的公共训练序列只是应用到除 TS0 以外的其他时隙中，因此，使用公共训练序列分配方案不会影响位于 TS0 时隙中的 ACC 专用信道中的 ACC 信息的获取。

但是，处于除 TS0 以外的其他同一时隙内的物理信道，如 FPACH、DPCH、PCH 等，均使用相同的公共训练序列码，且该公共的训练序列码与信道化码之间已不存在对应关系。在这些物理信道中，如 DPCH 信道的 ACC 信息可以通过 TS0 中的 ACC 专用信道获得，而在 ACC 专用信道携带的 ACC 信息中不包括的、需要通过检测训练序列码获得的 FPACH 信道化码，在小区使用公共训练序列码时如何获取，成为利用准确的 ACC 信息执行联合检测算法时，有待解决的一个问题。对此本发明提出了两种方法，如下所述。

(1)利用协议中已有的下行信道化码数目规范

图 11 示出当小区内最多有 8 个训练序列码时的信令映射关系。例如，当某一时隙内选用 $m^{(1)}$ 为公共训练序列码时，则表示位于该时隙中的信道化码数目为 1 或 9。当然，在该信令中仅指示出信道化码的数目，而无具体的编码信息。由 TDD 标准可知，公共训练序列码的分配属于物理层的操作，因此如果 FPACH 在该时隙中已被激活，则 UTRAN 的物理层完全可以通过改变公共训练序列码的位移的方式，通知 UE 该时隙中实际的信道化码的数目。

例如，如果 UTRAN 的 RRC 层发现在某一 TS 中有 8 个活动信道化码，则 RRC 层将该信道化码信息编码为位图信息(bitmap)配置到 TS0 中的 ACC 专用信道中以待发送。UTRAN 的物理层在准备发送该时隙的信息时，如果发现在该下行时隙中不存在激活的 FPACH，

则根据信道化码数目将 $m^{(8)}$ 作为该时隙的公共训练序列码。但是, 若此时 UTRAN 已经响应用户终端的呼叫请求而要发送 FPACH 时(即: FPACH 已被激活), 则该时隙中的信道化码数目就会由 8 变为 9, 此时, 按照附图 11 所示, 物理层将用对应于 9 个信道化码的 $m^{(1)}$ 替换原有的 $m^{(8)}$ 来作为该时隙的公共训练序列码。

假定上述存在激活的 FPACH 的情况, 则当 UE 根据 BCH 广播的系统信息、得知网络系统采用的是公共训练序列码、并接收到采用该公共训练序列码发送的信号时, UE 在利用信道估计器检测到该时隙的训练序列码为 $m^{(1)}$ 后, 根据图 11 中示出的 $m^{(1)}$ 所表示的信道化码个数, 确定该时隙中当前存在 1 或 9 个激活的信道化码, 而从 ACC 专用信道获得的 ACC 信息中只得到 8 个信道化码, 由此可以判断, 由 BCH 广播告知的、该时隙的 FPACH 信道码, 在该时隙中已被激活。

(2)为 FPACH 指定训练序列码

这种方法是在 BCH 中以信令的形式为发起呼叫请求的 UE 指定一个特定训练序列码, 例如: $m^{(7)}$ 。即: 该 $m^{(7)}$ 专用于 FPACH。

当 UE 根据 BCH 广播的系统信息, 得知网络系统采用的是公共训练序列码且为 FPACH 指定了训练序列码 $m^{(7)}$ 时, 在接收到发送的信号后, UE 可以通过信道估计检测到该训练序列码 $m^{(7)}$, 从而确定在 BCH 广播中的 FPACH 信道码, 在该时隙中已被激活。

显然, 当使用指定训练序列码 $m^{(7)}$ 来指示 FPACH 时, 为了避免混淆, 一个时隙中不能存在 7 或 15 个信道化码的情况。

2、在下行波束成形情况下确定实际激活的 ACC

波束成形(beam forming)是 TD-SCDMA 的关键技术之一。当使用下行波束成形技术时, 按照通信协议中的规定, 小区内禁止使用公共训练序列码分配方案, 而只能允许使用默认训练序列码或指定训练序列码两种分配方案。

与全向波束相比, 在使用波束成形时, 目标 UE 接收的波束将部

分删除其他用户所引起的干扰。例如，在基站中，如果混合发射的信号中包括有多个 UE 的 8 个码道，则由于使用了波束成形，在目标 UE 接收时，有效接收信号可能只包括原始混合信道中的 6 个码道，其他 2 个码道由于波束成形对干扰的抑制作用而被忽略掉(波束成形的效果取决于目标用户和其他用户与基站天线所构成的方向角，也即基站智能天线的波束覆盖范围)。此时，如果，依然使用由 ACC 专用信道获得的 ACC 信息中包括的原始 8 个码道来进行联合检测，则将会严重影响联合检测的性能。

为此，在本发明中，提出将获得的 ACC 信息和训练序列码检测相结合，来识别下行波束成形情况下实际剩余的码道。这里，依然以所述的 8 个码道为例。假设训练序列码数目 $K=8$ ，4 个 UE 分别使用 $m^{(1)}$ 到 $m^{(4)}$ 四个训练序列码，并且该训练序列码对应于 8 个信道化码。当 UE 接收到信号时，首先，通过信道估计器检测训练序列码。如果通过信道估计只识别出 $m^{(1)}$ 、 $m^{(3)}$ 和 $m^{(4)}$ 三个训练序列码，未检测到训练序列码 $m^{(2)}$ (由于下行波束成形技术的处理， $m^{(2)}$ 被删除掉)，并且 UE 从 ACC 信道信息中获悉其所在时隙中总共存在 8 个信道化码 ($c_0^{(1)}$ 到 $c_0^{(8)}$)，若 UE 根据 BCH 广播的系统信息，得知基站采用的是波束成形技术来发送信号，则根据默认训练序列中训练序列码与信道化码的对应关系，UE 通过将检测到的 3 个训练序列码 $m^{(1)}$ 、 $m^{(3)}$ 和 $m^{(4)}$ 对应的信道化码与 ACC 信息中的 8 个信道化码进行比较，可以确定 $c_0^{(2)}$ 和 $c_0^{(4)}$ 应当从信道化码列表中删除掉。从而 UE 应当利用实际有效的 6 个信道化码执行联合检测处理。

五、上层信令处理和传递 ACC 信息的过程

以上，讨论了本发明所提出的在 TD-SCDMA 系统中利用 TS0 中的 ACC 专用信道传送 ACC 信息的方法，并且具体讨论了在 UE 呼叫建立过程中 ACC 初始信息的获得方法，以及当小区内使用公共训练序列码和波束成形技术时，准确的信道化码信息的获得方法。下文中将结合附图 12，详细描述本发明的上述实现联合检测的信令传递过

程。

如附图 12 所示,首先,服务型无线网络控制器(SRNC)的 RRC(无线资源控制器)检查来自网络的数据业务和来自本小区的数据业务,这些数据业务都将被发送给本小区中的用户终端(步骤 S801);然后,SRNC 的 RRC 将为这些业务分配信道化码。在这个过程中,SRNC 可以方便地预见到下一个无线帧(10ms)中信道化码的变化,并将该变化后的信道化码信息 ACC 嵌入到与之相关的映射位图中(如包括 $6 \times 16\text{bit}$ 的位映射),从而利用该 ACC 信息构成 ACC 专用信道(步骤 S802)。接着,UTRAN 的物理层(即节点 B 的物理层)在固定时隙 TS0 中,利用两个码道 $C_0^{(s)}$ 和 $C_1^{(s)}$,经由 ACC 专用信道发送该 ACC 信息(步骤 S803)。需要指出的是,无论 UE 是否需要接收 ACC 信息,UTRAN 总是不停地全向广播该 ACC 信息。

UE 的物理层在收到经由 ACC 信道传送的信息后,若是在呼叫建立过程中,则采用上文中利用主、从信道化码对 ACC 专用信道执行联合检测,得到用于下一帧的初始 ACC 信息,并将该初始的 ACC 信息传送到 UE 的 RRC 层;而若 UE 正处于通信过程中,则利用在先前帧中经由 ACC 信道读取的 ACC 信息,对当前帧的 ACC 信道执行联合检测,以得到用于下一帧的 ACC 信息,并将该 ACC 信息传送到 UE 的 RRC 层(步骤 S805)。

在收到来自物理层的 ACC 信息(初始 ACC 信息或用于下一帧的 ACC 信息)后,UE 的 RRC 对 ACC 进行包括解交织在内的处理(步骤 S806),并将处理后的用于下一帧联合检测的 ACC 信息反馈回物理层(步骤 S807)。

UE 物理层在得到上述反馈的 ACC 信息后,首先,根据接收到的 BCH 广播的系统信息,检查该小区是否使用了下行波束成形技术,若使用了该技术,则根据信道估计得到的活动训练序列码和由先前帧的 ACC 专用信道中读取的 ACC 码,获得实际接收的有效信道化码,并根据训练序列位移,通过信道估计来检测在该 UE 所处时隙中 FPACH 是否处于激活(如果 FPACH 可能存在的话)(步骤 S808)。若该小区未使用下行波束成形技术,则根据接收到的 BCH 广播的系统

信息, 检查该小区是否使用了公共训练序列码(使用波束成形则一定不会使用公共训练序列), 若使用了公共训练序列码, 则根据训练序列与码道数的默认规范或UTRAN为FPACH指定的特定训练序列码, 检测在自己所处时隙中FPACH是否处于激活(步骤S809)。然后, 根据步骤S808或步骤S809的判断结果, 对由先前帧的ACC专用信道中读取的ACC码进行综合判断(包括当系统采用非下行波束成形, 但仍使用默认训练序列时FPACH的检测、综合), 以得到由先前帧的ACC专用信道中有效的ACC码和激活的FPACH码构成的当前帧中准确的激活信道化码(步骤S810)。

最后, 利用上述准确的激活信道化码, 对当前帧中相关物理信道进行联合检测处理(步骤S811)。

这里需要指出, 虽然以上所描述的ACC信息获得方法是针对UE呼叫建立过程和正常通信过程的, 但事实上, 本发明所提出的方法还可以扩展到UE呼叫终止和小区切换过程中。而且, UE读取ACC信道的周期不一定总是10ms, 也可以根据所分配的TTI的不同, 每20ms或40ms读取一次。此外, 本发明所提出的方法只需适当修改就可以应用在3.84Mbit/s和7.86Mbit/s的TDD系统中。

本发明的上述在TD-SCDMA系统中获取ACC信息的方法, 可以采用计算机软件实现, 也可以采用计算机硬件实现, 或采用计算机软硬件结合的方式实现。

按照本发明的一个实施例的用于TD-SCDMA系统中获取ACC信息以执行联合检测算法的方框图, 网络系统和用户终端的组成如附图13所示, 其中, 与传统网络系统和用户终端相同的部件未在附图13中示出。

如附图13所示, 首先, 网络系统1000中的检测单元1100, 预测在下一无线帧中各时隙的ACC(激活信道化码)信息; 发送单元1200, 在TS0时隙中, 经由一个ACC专用信道, 例如利用两个码道 $C_0^{(2)}$ 和 $C_1^{(2)}$, 发送该ACC信息。该ACC专用信道的建立可以参见上文中ACC

专用信道的建立中的内容。

该网络系统 1000 还包括一个分配单元 1300, 在一个 TTI(传输时间间隔)中, 该分配单元 1300 只允许一个新的用户终端在第二帧及其后续帧的帧头接入。

若修改通信协议使得 TS0 必须使用固定的信道化码分配准则, 则该分配单元 1300, 还将一个主信道化码与其对应的从信道化码一同分配给一个用户终端, 以使得用户终端能够根据检测到的该主信道化码而获得该从信道化码。

该网络系统 1000 中还包括一个嵌入单元 1400, 用于将下一无线帧的 TS0 时隙使用的从信道化码信息嵌入到 FPACH(快速物理接入信道)信息的预留比特中, 以使得用户终端能够根据该 FPACH 信息获得该从信道化码信息。

该网络系统 1000 中还包括一个指定单元 1500, 用于当小区中使用公共训练序列分配方案时, 将一个特定训练序列码指定给 FPACH(快速物理接入信道)信道; 并且, 该嵌入单元 1400 将该指定信息嵌入到系统信息中。

通过发送单元 1200, 网络系统 1000 可以将关于下一个无线帧的 ACC 信息经由 ACC 专用信道发送给各用户终端。

用户终端 10, 包括: 一个接收单元 100, 用于在一个特定时隙(如 TS0 时隙)中, 接收来自一个网络系统的下行链路信号; 一个处理单元 200, 用于通过该下行链路信号进行处理, 得到该特定时隙中处于激活状态的主信道化码和从信道化码; 一个执行单元 300, 用于利用该主信道化码和该从信道化码, 通过该下行链路信号执行一个联合检测算法, 获得初始 ACC(Active Channelization Codes)信息以用于在下一无线帧中执行联合检测。

其中该处理单元 200 包括: 主信道化码确定单元 210, 用于对所述下行链路信号进行信道估计, 以得到所述特定时隙中处于激活状态的主信道化码; 从信道化码确定单元 220, 该从信道化码确定单元 220 可以根据上述的信道化码分配准则中的主信道化码与从信道化码之

间的对应关系, 确定该特定时隙中处于激活状态的从信道化码, 也可以根据上述的 FPACH(快速物理接入信道)信息中预留比特组成的从信道化码指示信息, 确定所述特定时隙中处于激活状态的从信道化码。

其中, 执行单元 300 执行上述附图 12 中的步骤 S805, 若是在呼叫建立过程中, 则采用上文中利用主、从信道化码对 ACC 专用信道执行联合检测, 得到用于下一帧的初始 ACC 信息, 并将该初始的 ACC 信息传送到 UE 的 RRC 层; 而若 UE 正处于通信过程中, 则利用在先前帧中经由 ACC 信道读取的 ACC 信息, 对当前帧的 ACC 信道执行联合检测, 以得到用于下一帧的 ACC 信息, 并将该 ACC 信息传送到 UE 的 RRC 层。该 ACC 专用信道的建立可以参见上文中 ACC 专用信道的建立中的内容。

在收到来自物理层的 ACC 信息(初始 ACC 信息或用于下一帧的 ACC 信息)后, UE 的 RRC 对 ACC 进行包括解交织在内的处理, 并将处理后的用于下一帧联合检测的 ACC 信息反馈回物理层。

UE 物理层在得到上述反馈的 ACC 信息后, 其中的判断单元 500, 根据接收到的 BCH 广播的系统信息, 判断该小区是否使用了下行波束成形技术, 若使用了该技术, 则根据信道估计得到的活动训练序列码和由先前帧的 ACC 专用信道中读取的 ACC 码, 获得实际接收的有效信道化码, 并根据训练序列位移, 通过信道估计来判断在该 UE 所处时隙中 FPACH 是否处于激活(如果 FPACH 可能存在的话)。

若该小区未使用下行波束成形技术, 则判断单元 500, 根据接收到的 BCH 广播的系统信息, 判断该小区是否使用了公共训练序列码(使用波束成形则一定不会使用公共训练序列), 若使用了公共训练序列码, 则根据训练序列与码道数的默认规范或 UTRAN 为 FPACH 指定的特定训练序列码, 检测在自己所处时隙中 FPACH 是否处于激活。

然后, 判断单元 500, 根据上述的判断结果, 对由先前帧的 ACC 专用信道中读取的 ACC 码进行综合判断(包括当系统采用非下行波束成形, 但仍使用默认训练序列时 FPACH 的检测、综合), 以得到由先前帧的 ACC 专用信道中有效的 ACC 码和激活的 FPACH 码构成的

当前帧中准确的激活信道化码。

最后，利用上述准确的激活信道化码，执行单元 300，对当前帧中相关物理信道进行联合检测处理，以解调来自网络系统的信息。

其中，至少在每一无线帧中，执行单元 300 读取网络系统经由该 ACC 专用信道传送的该 ACC 信息。

在图 13 所示的网络系统 1000 中，其中的检测单元 1100、分配单元 1300、嵌入单元 1400 和指定单元 1500，以及在移动终端 10 中的处理单元 200、执行单元 300 和判断单元 500，对于本领域技术人员根据上述本发明描述的内容，是不难实现的。

有益效果

通过上述结合附图对本发明实施例的描述，从中可以看到，本发明的在 TDD CDMA 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置，由于占用 TS0 时隙中的两个码道作为 ACC 专用信道来广播 ACC 信息，因而不会增加其他物理信道的负荷，同时也不会损失数据传输速率和质量。

同时，本发明提出的用于在 UE 呼叫建立过程中获得 ACC 信息的方法和装置，通过采用将两个无线资源单元固定分配给一个信道的分配原则，或者将训练序列码检测与读取 FPACH 保留位的信息相结合的方法，可以使得 UE 在呼叫建立过程中方便地获得 ACC 的初始化信息，同时其他正在进行正常通信的 UE 也可以得知其所在时隙中是否存在 FPACH，从而准确地获得信道化码信息。

并且，当小区使用公共训练序列码时，本发明提出的方法还可以通过为 FPACH 指定特定训练序列码的方法，或者通过 UTRAN 的物理层，根据时隙中有无 FPACH 来改变所使用的公共训练序列码，从而在 UE 接收时可以根据信道化码数目与训练序列移位的映射关系，确定该时隙中有无 FPACH，并与从 ACC 专用信道中获得的 ACC 信息综合在一起，从而获得公共训练序列码情况下的信道化码信息。因此，本发明提出的方法和装置不受训练序列与信道化码之间固定关系的限制，可以适用于 3GPP 标准中各种训练序列的分配方案。

此外，本发明提出的实现下行链路联合检测的方法和装置，还考虑到基站使用下行波束成形技术的情况，将检测到的训练序列码所对应的信道化码与 ACC 专用信道中传递的信道化码相比较，从而可以得到在使用下行波束成形技术的情况下的实际的信道化码信息。

本领域技术人员应当理解，对上述本发明所公开的在 TDD CDMA 通信体系中用于实现下行链路联合检测的方法和装置，还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。



说明书附图

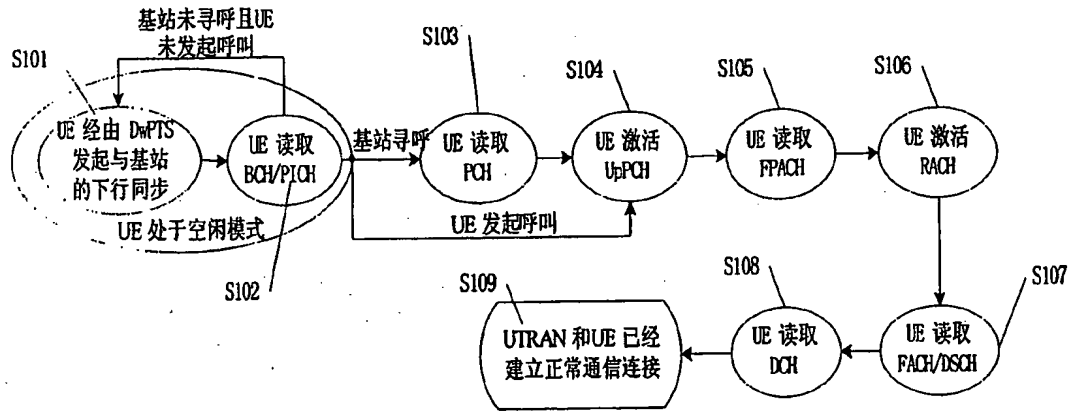


图 1

传输信道	物理信道	时隙和信道化码的分配	周期	预见到该物理信道处于激活态的时间
DCH	DPCH	由 RRC 信令分配	—	取决于 UTRAN 的处理时间
BCH	P-CCPCH	固定使用 TS0, $C_{16}^{(1)}$ 和 $C_{16}^{(2)}$	8, 16, 32, 64 或更多帧重复一次	≥ 8 帧
PCH	S-CCPCH	由 BCH 广播	—	取决于 UTRAN 的处理时间
FACH	S-CCPCH	由 BCH 广播	—	$< 3000\text{ms}$ (缺省)
—	PICH	由 BCH 广播	缺省值: 每 64 帧重复 2 帧	由 BCH 固定
DSCH	PDSCH	由 BCH 广播	—	取决于 UTRAN 的处理时间
—	FPACH	由 BCH 广播	只占用一个业务时隙	≤ 4 个子帧

图 2



3/

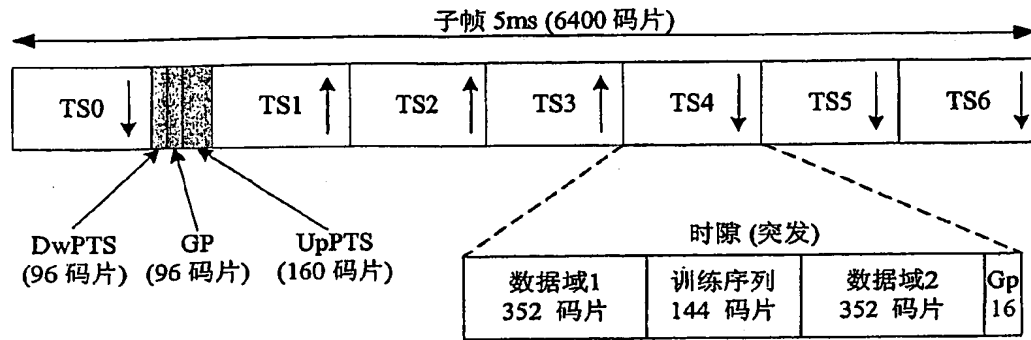


图 3

04.03.25

4.3

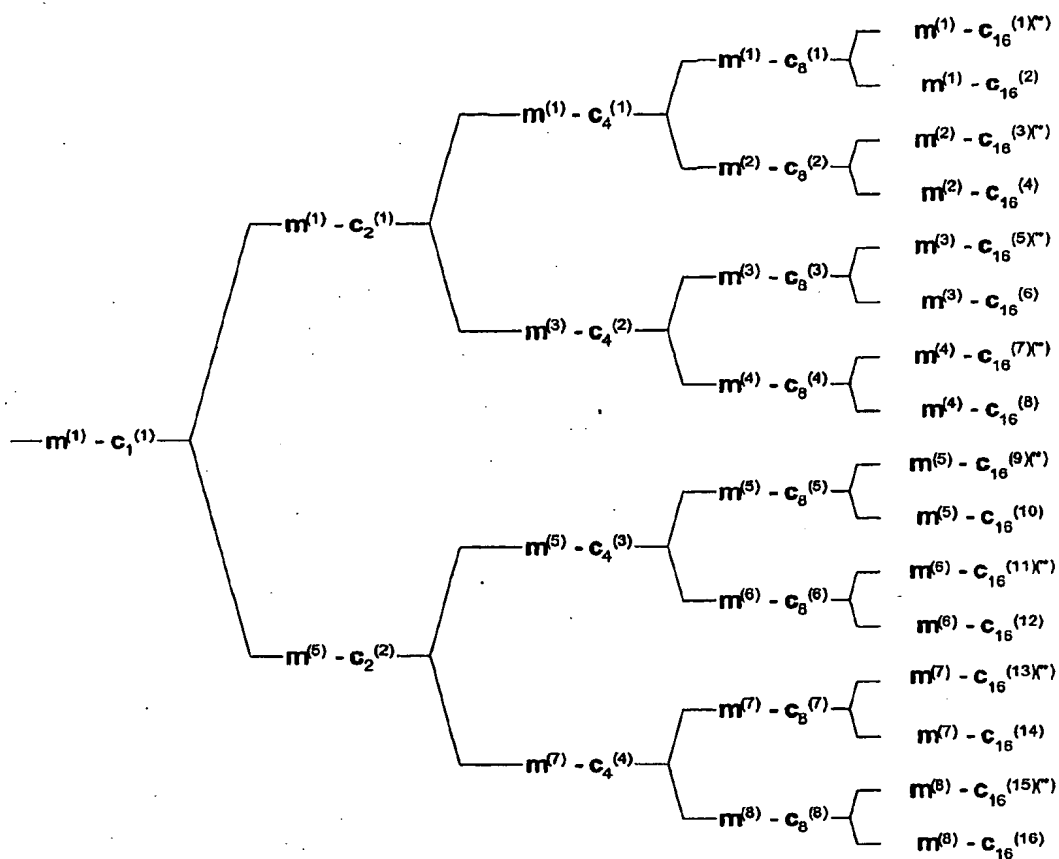


图 4

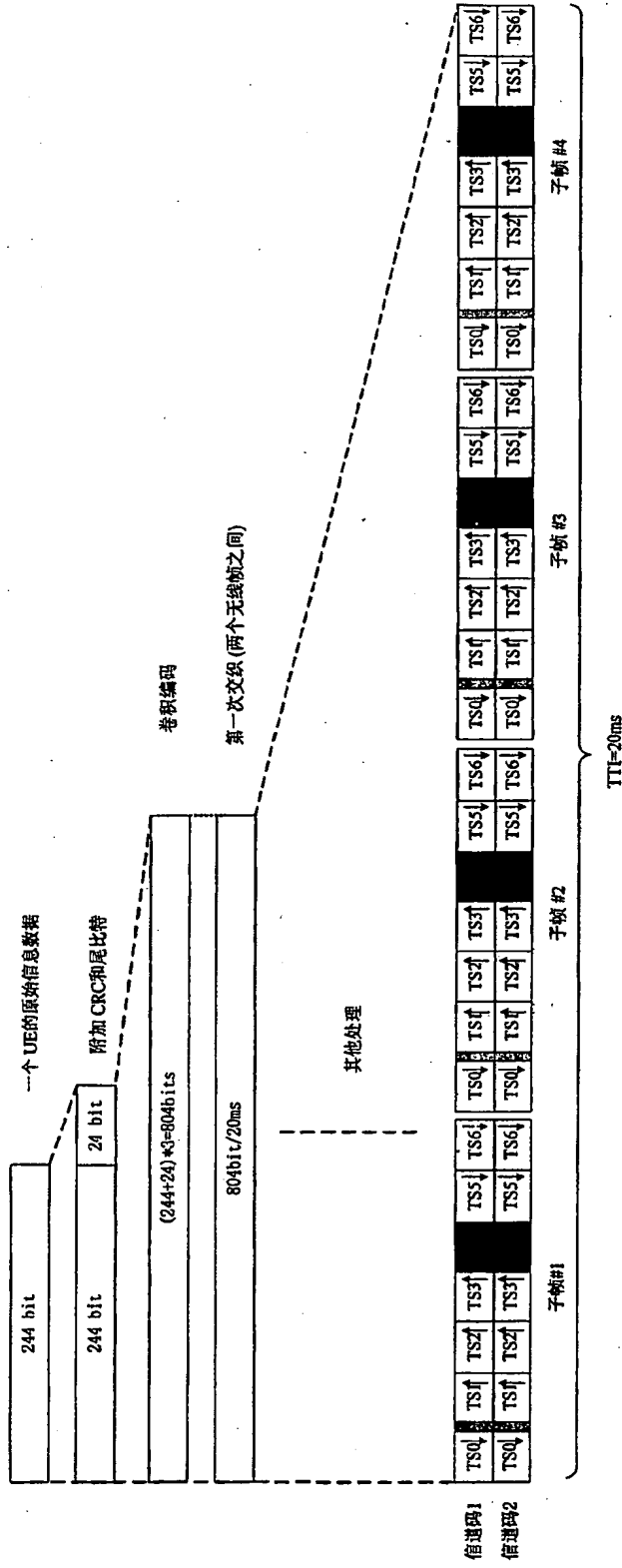


图5



CN040012/ID869885

04-03-25

2

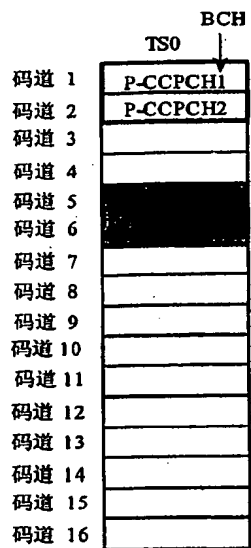


图 6

传输信道	物理信道	时隙和信道化码的分配	解调方法	TS 中其他物理信道 ACC 的获得
BCH	P-CCPCH	固定	JD	通过识别训练序列码和固定信道化码分配获得 ACC 信息
—	ACC	固定	JD	通过识别训练序列码和固定信道化码分配获得 ACC 信息
—	PICH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得
PCH	S-CCPCH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得
FACH	S-CCPCH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得
—	FPACH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得
DSCH	PDSCH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得
DCH	DPCH	由 RRC 信令分配	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道中获得

图 7

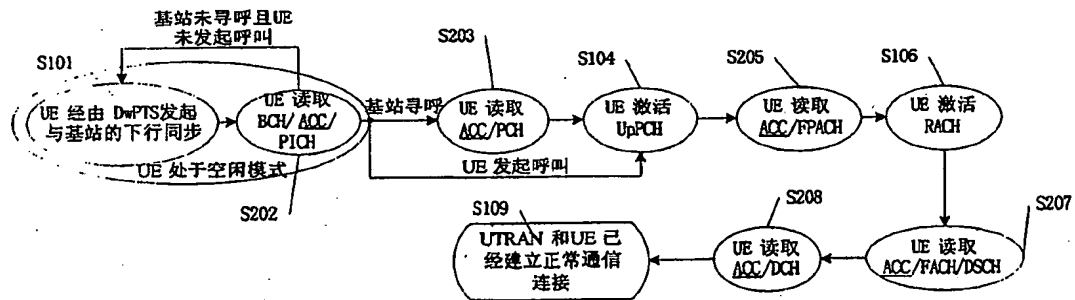


图 8

传输信道	物理信道	时隙和信道化码的分配	解调方法	其他物理信道 ACC 的获得	其它要求
BCH	P-CCPCH	固定	Rake	不需要 ACC	高发射功率
—	PICH	由 BCH 广播	Rake	不需要 ACC	与 BCH 时分复用 并使用高发射功率
PCH	S-CCPCH	由 BCH 广播	Rake	不需要 ACC	与 BCH 时分复用 并使用高发射功率
—	FPACH	由 BCH 广播	Rake	不需要 ACC	使用高发射功率
—	ACC	固定	JD	通过训练序列 识别和 FPACH 中的 位映射得到 ACC 信息	首先解调 FPACH, 得到下一 帧中 TS0 的从码信 息; 接着解调下一 帧的 ACC 专用码 道获得后续帧的 ACC 信息, 随后继 续读每帧的 ACC 信息
FACH	S-CCPCH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道 中获得	无
DSCH	PDSCH	由 BCH 广播	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道 中获得	无
DCH	DPCH	由 RRC 信令 分配	JD	从 TS0 中的 ACC 专用信道 中获得	无

图 9

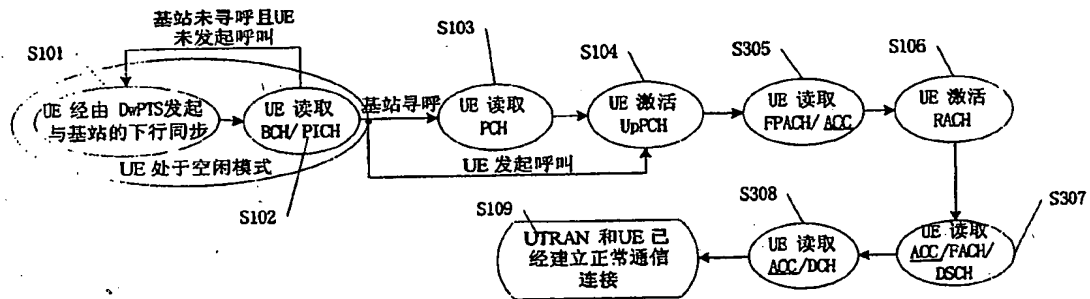


图 10

$m^{(1)}$	$m^{(2)}$	$m^{(3)}$	$m^{(4)}$	$m^{(5)}$	$m^{(6)}$	$m^{(7)}$	$m^{(8)}$	对应的信道 化码数目
1	0	0	0	0	0	0	0	1 or 9
0	1	0	0	0	0	0	0	2 or 10
0	0	1	0	0	0	0	0	3 or 11
0	0	0	1	0	0	0	0	4 or 12
0	0	0	0	1	0	0	0	5 or 13
0	0	0	0	0	1	0	0	6 or 14
0	0	0	0	0	0	1	0	7 or 15
0	0	0	0	0	0	0	1	8 or 16

图 11

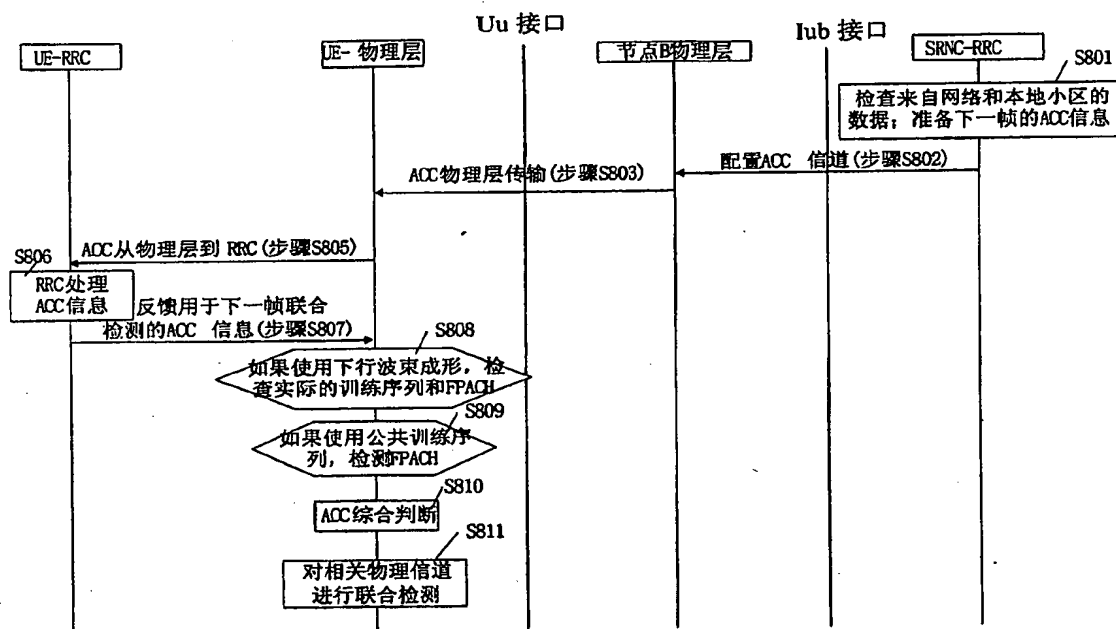


图 12

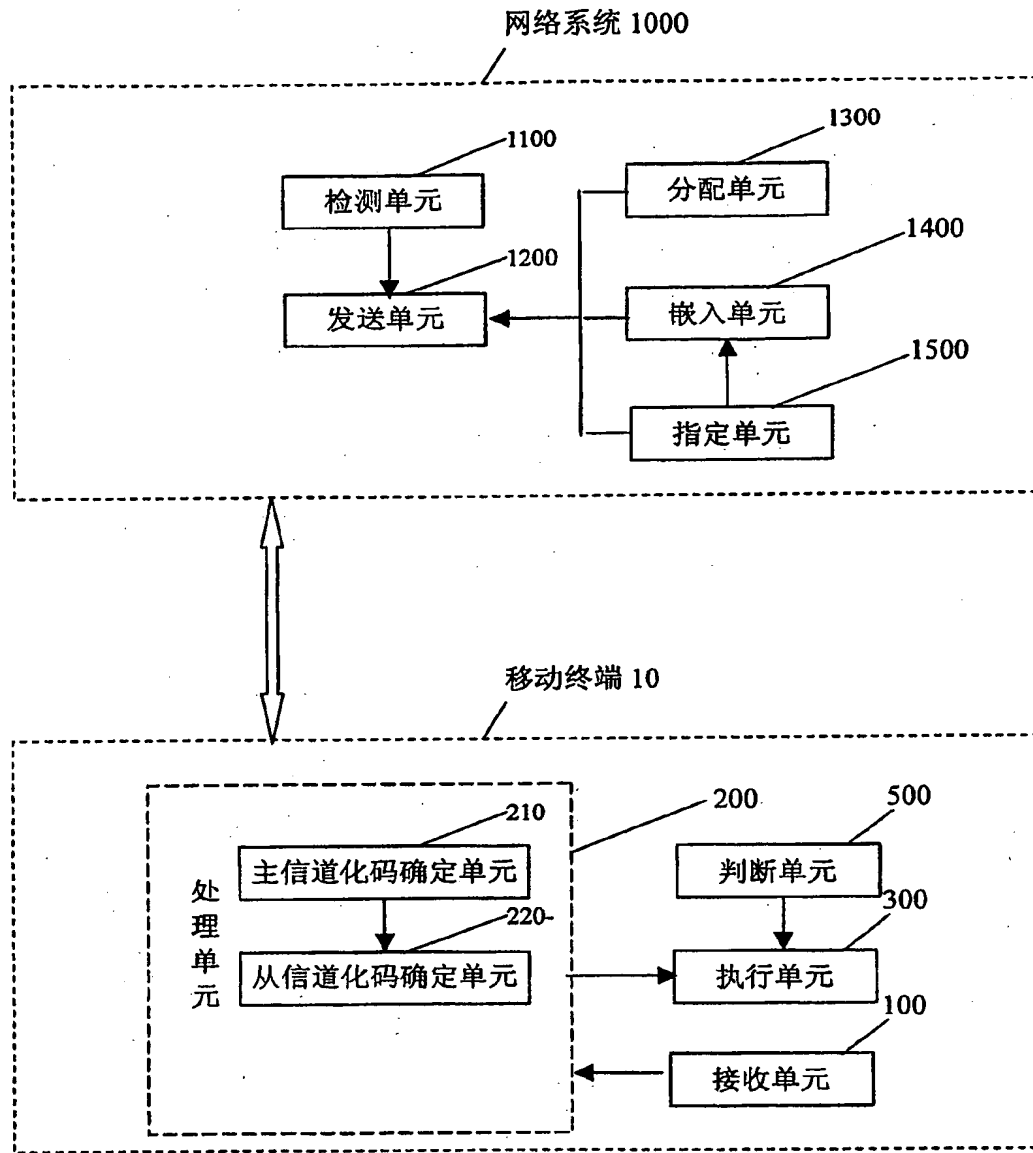


图 13